

## ***Eucalyptus cloeziana*: estado da arte de pesquisas no Brasil**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Florestas  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos**304

### ***Eucalyptus cloeziana:* estado da arte de pesquisas no Brasil**

*Cristiane Aparecida Fioravante Reis  
Teotônio Francisco de Assis  
Lucas Amaral de Melo  
Alisson Moura Santos*

Embrapa Florestas  
Colombo, PR  
2017

## **Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira, Km 111, CP 319  
CEP 83411-000 - Colombo, PR, Brasil  
Fone: 41 3675-5600  
[www.embrapa.br/florestas](http://www.embrapa.br/florestas)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

## **Comitê Local de Publicações**

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*

Vice-Presidente: *José Elidney Pinto Júnior*

Secretária-Executiva: *Neide Makiko Furukawa*

Membros: *Luis Cláudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Marilice Cordeiro Garrastazu, Valderes Aparecida de Sousa, Álvaro Figueredo dos Santos, Giselda Maia Rego, Guilherme Schnell e Schühli, Ivar Wendling*

Supervisão editorial: *José Elidney Pinto Júnior*

Revisão de texto: *José Elidney Pinto Júnior*

Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*

Diagramação: *Neide Makiko Furukawa*

Foto capa: *Teotônio Francisco de Assis*

## **1ª edição**

versão digital (2017)

### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Florestas**

---

*Eucalyptus cloeziana*: estado da arte de pesquisas no Brasil. [recurso eletrônico] / Cristiane Aparecida Fioravante Reis ... [et al.]. - Colombo : Embrapa Florestas, 2017.  
42 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 304)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web:

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

Título da página da Web (acesso em 22 jun. 2017)

1. Eucalipto. 2. Pesquisa. 3. Brasil. 4. Silvicultura. 5. Melhoramento genético. 6. Distribuição geográfica. 7. Madeira. I. Reis, Cristiane Aparecida Fioravante. II. Assis, Teotônio Francisco de. III. Melo, Lucas Amaral de. IV. Santos, Alisson Moura. V. Série.

CDD (21. ed.) 634.973766

---

© Embrapa 2017

# **Autores**

## **Cristiane Aparecida Fioravante Reis**

Engenheira florestal, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

## **Teotônio Francisco de Assis**

Engenheiro florestal, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, fundador e consultor da AssisTech Ltda, Nova Lima, MG.

## **Lucas Amaral de Melo**

Engenheiro florestal, doutor em Engenharia Florestal, professor adjunto da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

## **Alisson Moura Santos**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR



# Apresentação

Na atualidade, há forte tendência de ampliação do número de espécies de *Eucalyptus* para uso, em maior escala, nos plantios comerciais brasileiros. A espécie *E. cloeziana* se enquadra nessa perspectiva, em decorrência da sua adaptação a várias regiões do território brasileiro e das potencialidades de utilização de sua madeira. Neste cenário, espera-se com essa publicação disponibilizar informações úteis de caráter multidisciplinar, as quais permitam descortinar novas oportunidades de pesquisas, de forma a elevar os patamares de produtividade volumétrica de madeira e a melhorar as propriedades tecnológicas da madeira de *E. cloeziana* no Brasil, em consonância com o produto final a ser obtido.

*Sergio Gaia*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento





# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Área de ocorrência natural e descrição botânica .....</b>	<b>11</b>
<b>Caracterização da madeira e usos .....</b>	<b>14</b>
<b>Tolerância a fatores bióticos e abióticos .....</b>	<b>18</b>
<b>Aspectos silviculturais .....</b>	<b>19</b>
<b>Introdução de germoplasmas .....</b>	<b>27</b>
<b>Variabilidade genética .....</b>	<b>31</b>
<b>Cultivares e sementes .....</b>	<b>33</b>
<b>Hibridação .....</b>	<b>34</b>
<b>Considerações finais .....</b>	<b>35</b>
<b>Referências .....</b>	<b>36</b>



# ***Eucalyptus cloeziana*: estado da arte de pesquisas no Brasil**

---

***Cristiane Aparecida Fioravante Reis***

***Teotônio Francisco de Assis***

***Lucas Amaral de Melo***

***Alisson Moura Santos***

## **Introdução**

O setor florestal é bastante diversificado e são inúmeras as espécies utilizadas para a obtenção dos mais variados bens e serviços que a humanidade demanda. Em escala comercial, o gênero *Eucalyptus* é o segundo mais plantado no mundo, ocupando 26% do total de 277,8 milhões de hectares (PAYN et al., 2015). As espécies desse gênero mais plantadas mundialmente são *E. grandis*, *E. urophylla*, *E. globulus*, *E. camaldulensis* e *E. tereticornis* (FONSECA et al., 2010).

Em 2015, o Brasil ocupou a sétima colocação entre os países com maiores áreas florestais plantadas em nível mundial (PAYN et al., 2015). A silvicultura brasileira tem sido baseada no cultivo e manejo de poucas espécies, principalmente do gênero *Eucalyptus*, que configuram mais de 70% das áreas de florestas plantadas com objetivos produtivos, ocupando cerca de 5,63 milhões de hectares em 2015 (INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES, 2016).

O número de espécies de *Eucalyptus* cultivadas comercialmente no País é pequeno, sendo as mais evidenciadas: *E. urophylla*, *E. grandis*,

híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*, *E. saligna*, *E. viminalis*, *E. dunnii* e *E. benthamii*, sendo essas três últimas adaptadas às condições ambientais da Região Sul (SANTAROSA et al., 2014; SILVA et al., 2012). Em menor escala são também encontrados plantios de *E. cloeziana* e *Corymbia citriodora*. Na atualidade estima-se que a maior parte das plantações brasileiras de eucalipto seja estabelecida via clonagem. Neste cenário, estima-se que 88% dos clones plantados possuam *E. urophylla* em sua composição, seja como espécie pura ou nos híbridos interespecíficos (ASSIS, 2016). Essas espécies são cultivadas em diferentes regiões, devido às questões de adaptações edafoclimáticas, facilidade de clonagem e também aos objetivos inerentes ao produto final.

Entretanto, têm sido cada vez maiores os apelos e esforços em pesquisas, para que um número maior de espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* seja utilizado nos plantios comerciais brasileiros (FLORES et al., 2016; REIS et al., 2013; 2014a; 2014b). Assim, o enfoque consiste em selecionar genótipos com elevada produtividade de madeira, com propriedades tecnológicas da madeira apropriadas ao consumo final, com tolerância a fatores bióticos e abióticos, dentre outras características (ASSIS et al., 2015; FONSECA et al., 2010; REZENDE et al., 2014).

Neste contexto, a espécie *E. cloeziana* apresenta características da madeira interessantes para uso em determinados segmentos. A produção de postes para a eletrificação rural (FLORES et al., 2016) tem sido objeto de atração de investidores florestais, sendo uma das espécies mais recomendadas no Brasil e, conforme Moura (2003), também no sul da África, em regiões com chuvas de verão. Produz madeira com qualidade para peças serradas (FLORES et al., 2016), devido às boas características físico-mecânicas de sua madeira, sendo, por isso, conhecida popularmente como eucalipto sucupira. Além disso, é uma espécie indicada também para construções civis, dentre outros produtos de madeira tratada (FLORES et al., 2016). Pode também ser usada com finalidades energéticas da madeira. Entretanto, salienta-se que não tem sido utilizada na produção de carvão vegetal devido à

sua baixa granulometria, que cria problemas técnicos no processo de transformação do minério de ferro em aço.

Neste cenário, a presente publicação tem como objetivos: caracterizar botanicamente a espécie, descrever sua área de ocorrência natural e realizar um levantamento de pesquisas multidisciplinares já conduzidas com *E. cloeziana*, em especial no Brasil. Espera-se com essa publicação disponibilizar informações úteis, as quais permitam descortinar novas oportunidades de pesquisas, de forma a elevar os patamares de produtividade volumétrica de madeira e a melhorar as propriedades tecnológicas da madeira de *E. cloeziana*, em consonância com o produto final a ser obtido.

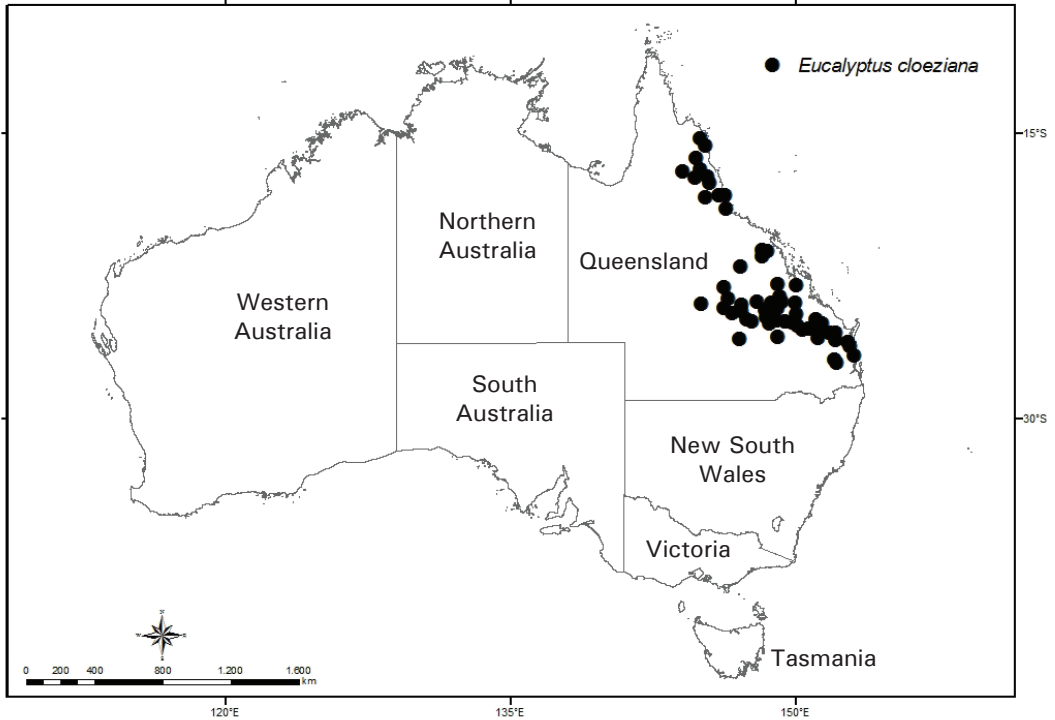
## Área de ocorrência natural e descrição botânica

A área de ocorrência natural de *E. cloeziana* abrange o Estado de Queensland, Austrália (Figura 1), em latitudes entre 16°S e 27°S (BOLAND et al., 2006, FLORES et al., 2016), sendo mais concentrada no distrito de Gympie (COLETA..., 1982). Os talhões com melhores desempenhos são também encontrados em Gympie (GOLFARI, 1975; GUIMARÃES et al., 1983).

Nas áreas de distribuição natural da espécie, as altitudes estão entre 40 m e 1.000 m (BOLAND et al., 2006). Ocorre principalmente nos tipos climáticos Cfa (Subtropical com verão quente), Cwb (Subtropical de altitude, com inverno seco e verão ameno), Cwa (Subtropical de inverno seco e verão quente) e, em menor proporção, nos tipos Aw (Tropical, com inverno seco), Am (Tropical úmido ou subúmido), As (Tropical quente e úmido) e BSh (Semi-árido quente) (FLORES et al., 2016).

Nos meses mais quentes, as temperaturas variam de 29 °C a 34 °C e nos meses mais frios, 5 °C a 18 °C, com baixa incidência de geadas nessas áreas (BOLAND et al., 2006). As precipitações médias anuais variam de 550 mm a 2.300 mm, com máximas concentradas no

Crédito: Marta Eichemberger Ummus



**Figura 1.** Área de ocorrência natural de *E. cloeziana* na Austrália.

período de verão (BOLAND et al., 2006). Nas proximidades da costa litorânea, a precipitação mínima mensal é de 40 mm durante o período seco e, em regiões do interior, a estação seca é mais pronunciada (GUIMARÃES et al., 1983).

A espécie é encontrada, em geral, em solos bem drenados, ácidos, com fertilidade que varia de baixa à moderada (BOLAND et al., 2006). Pode ocorrer sobre arenitos grosseiros em solos rasos ou de textura grosseira, derivados de granito, em profundidade que varia de rasa à moderada (BOLAND et al., 2006). No entanto, possui melhor desenvolvimento em solos metassedimentados ou argilosos de origem vulcânica, geralmente, com profundidade moderada (BOLAND et al.,

2006). Há também relatos de bom desenvolvimento em solos úmidos de vales e sopés de elevações montanhosas (COLETA..., 1982; GUIMARÃES et al., 1983).

Em geral, apresenta forma muito regular com fuste reto e colunar (GOLFARI et al., 1978) (Figura 2). Com isso, as toras têm alto aproveitamento no processamento mecânico (GOLFARI, 1975; PALUDZYSZYN FILHO et al., 2006).



**Figura 2.** Áreas de produção de sementes de *E. cloeziana*.

Em descrição botânica realizada por Lorenzi et al. (2003), a casca caracteriza-se por ser persistente, escamosa, brandamente sulcada e de coloração vermelho-escuro. A ramagem é longa e tortuosa, o que confere copa de aspecto alongado e denso. As folhas são alternas, com forma lanceolado-falcada, de cor verde-escuro na face adaxial. São subcoriáceas, quase glabras, com 8 cm a 12 cm de comprimento e com 2 cm a 3 cm de largura. A nervura principal é saliente e as nervuras secundárias são dispostas em ângulo de aproximadamente 45 graus em relação à principal.

As inflorescências, também de acordo com Lorenzi et al. (2003), são dispostas em panículas axilares densas, localizadas na região inferior dos ramos, o que facilmente identifica a espécie. Os botões florais são globosos com opérculo indistinto. As flores são brancas, pequenas e apresentam estames também brancos. Os frutos são globosos, do tipo cápsula, com cerca de 10 mm de diâmetro, com três a quatro valvas levemente exertas/salientes exclusas. As sementes são amarelo-amarronzadas, produzidas em elevado volume por árvores adultas (GOLFARI, 1975; BOLAND et al., 2006).

## Caracterização da madeira e usos

A cor de sua madeira é composta, predominantemente, por pigmento amarelo e também vermelho, o que resulta na cor “cinza-oliva” (Figura 3). Em função do comprimento de onda, a curva de reflectância obtida encontra-se próxima às curvas das cores oliva e cinza (CAMARGOS; GONÇALEZ, 2001; GONÇALEZ et al., 2006).

Em geral, as camadas de crescimento da madeira são distintas, a grã é reversa e de textura média (LPF/IBAMA, 1998 citado por GONÇALEZ et al., 2006). A figura tangencial de sua madeira possui linhas vasculares pouco destacadas, o brilho é ausente e o cheiro imperceptível (LPF/IBAMA, 1998 citado por GONÇALEZ et al., 2006).



Foto: Teotônio Francisco de Assis



**Figura 3.** Detalhes da madeira de toras de árvores de *E. cloeziana*.

Com relação ao uso da madeira, a espécie atende às exigências da construção civil (GOLFARI et al., 1978; BOLAND et al., 2006). Em razão da forma retilínea do fuste, a sua madeira é muito utilizada em telhados com estrutura à vista, devido à beleza da madeira. É também utilizada na produção de caibros, vigas e tesouras. A possibilidade de produção de peças de madeira com menor diâmetro viabiliza o uso da madeira proveniente de desbastes seletivos e, em alguns casos, da condução de brotações.

Sua madeira é especialmente adequada aos processos de tratamento preservativo para geração de produtos como: cruzetas, *decks*, dormentes, mourões, porteiras, *playgrounds*, pontes e postes (BOLAND et al., 2006; BORGES, 2008; GOLFARI et al., 1978; VIVIAN, 2011). Isso porque, além da alta durabilidade natural, possui elevada relação entre cerne e albúrnio. Essa característica é importante no consumo de preservativos nos processos de tratamento, reduzindo a quantidade de químicos utilizados na preservação da madeira e, conseqüentemente, com redução nos custos do tratamento.

Com relação à utilização da madeira para postes de eletrificação, *E. cloeziana* é bastante indicada devido ao seu rápido e vigoroso crescimento, que pode alcançar 30 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, boa resistência da

madeira e, principalmente, boa forma do fuste que é reto e bastante cilíndrico (MOURA, 2003). É uma das espécies mais recomendadas para este uso no Brasil, África do Sul, Zimbábue, Zâmbia e Uganda. No Brasil, as empresas que utilizam a madeira de eucalipto com finalidade de produção de postes devem seguir a norma ABNT NBR 16.202 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013).

Pode também ser utilizada na indústria moveleira de maior valor agregado (BOLAND et al., 2006; GOLFARI et al., 1978; GONÇALEZ et al., 2006; LEITE, 2014). Os produtos de maior valor agregado (PMVA) agrupam móveis e seus componentes (*clear blocks* que consistem em peças com pequenas dimensões, sem defeitos e sem medula, janelas, molduras, painel colado lateral, pisos e portas) (LEITE, 2014).

Segundo trabalho conduzido por Gonçalves et al. (2006), a madeira de *E. cloeziana* apresentou maior estimativa de densidade básica, menor retratibilidade e maior coeficiente de anisotropia em comparação a *E. grandis*. Assim, pode ser considerada menos propensa a defeitos de secagem e com melhores estabilidades dimensionais durante uso. A diferença entre as retratibilidades tangencial e radial pode explicar a deformação (defeitos) que ocorre durante a secagem (GONÇALEZ et al., 2006).

Os valores de flexão estática de *E. cloeziana* são coerentes com outras pesquisas (ASHLEY; OZARSHA, 2000; CARVALHO, 1996; MADEIRAS..., 1982). Salienta-se que o entendimento das características mecânicas é a base para a compreensão da resistência da madeira e, conseqüentemente, para uma boa adequação do produto ao uso final. Isto posto, corrobora-se que a madeira de *E. cloeziana* tem potencialidade para uso no segmento moveleiro (GONÇALEZ et al., 2006).

O uso e a adequação da madeira de *E. cloeziana* foram também considerados satisfatórios na fabricação de compensados, aglomerados e chapas tipo Oriented Strand Board (OSB) (CABRAL et al., 2006;

IWAKIRI et al., 1999; PROTÁSIO et al., 2012) e de pisos (GONÇALEZ et al., 2006; MARTINS et al., 2013).

Apesar dessa espécie possuir alta densidade da madeira, característica favorável aos processos de carbonização e de fabricação de ferro gusa, o carvão produzido com *E. cloeziana* é muito friável, quebradiço e com granulometria muito baixa. A baixa granulometria cria problemas técnicos nos altos fornos, uma vez que impede o livre fluxo ascendente dos gases gerados no processo, causando seu acúmulo no interior do alto forno e fazendo-o “bufar” quando os gases são liberados. Essas microexplosões podem, inclusive, danificar o equipamento, além de liberar fagulhas e poeiras de carvão e minério para o ambiente. Em razão disto, atualmente, nenhuma das grandes empresas siderúrgicas planta essa espécie para a produção de carvão vegetal. Essa situação pode se alterar caso a injeção de “finos” de carvão vegetal venha a se tornar rotina na siderurgia a carvão mineral, visto que há ganhos de produção com esse procedimento e a granulometria não será problema nesse caso. Entretanto, essa alternativa é pouco viável, em razão de questões ambientais, ligadas ao alto teor poluente do carvão mineral.

Pode-se também realizar a extração de óleos das folhas e taninos da casca. Maiores detalhes sobre o assunto são relatados por Estanislau et al. (2001).

Com relação à produção de celulose, segmento que mais consome madeira de florestas plantadas no país (INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES, 2016), há poucos estudos sobre a qualidade da madeira de *E. cloeziana*. Para a produção de celulose solúvel (para dissolução), a madeira de *E. cloeziana* não é considerada adequada, devido à necessidade de maiores cargas de reagentes para a pré-hidrólise e cozimento Kraft (MEZZOMO, 1996). Entretanto, experiências com outras espécies de alta densidade da madeira mostram que a redução do tamanho dos cavacos pode melhorar consideravelmente o comportamento no processo de digestão, pela melhoria na impregnação dos cavacos.

## Tolerância a fatores bióticos e abióticos

No que concerne às doenças, a espécie é suscetível às manchas foliares causadas pelas bactérias *Xanthomonas* spp. e *Pseudomonas* spp. e também pelos fungos *Hainesia lythri* e *Cylindrocladium* spp., tanto em fase de mudas, quanto no campo. Em geral, é reconhecida pela suscetibilidade à ferrugem, causada pelo fungo *Puccinia psidii* (ALFENAS et al., 2004), sendo afetada principalmente em fase de mudas e em campo até cerca de dois anos, ou seja, na sua fase juvenil. As brotações de cepas, também na sua fase juvenil, são afetadas por todos os fungos que causam danos em mudas, inclusive a ferrugem. Entretanto, há variabilidade intraespecífica *E. cloeziana* para resistência à ferrugem, sendo que genótipos resistentes já foram identificados e selecionados no Brasil (ALFENAS et al., 2012).

Por outro lado, pode ser fonte de resistência ao fungo *Crysoptorthe cubensis* (ex-*Cryphonectria cubensis*), agente causal do cancro do eucalipto (ALFENAS et al., 2004).

A madeira adulta (cerne periférico) de *E. cloeziana* é classificada como altamente durável ao ataque exclusivo de fungos e também ao ataque de fungos e cupins, simultaneamente (BOLAND et al., 2006). Em estudos conduzidos no Brasil, o cerne de *E. cloeziana* foi classificado como resistente à altamente resistente aos fungos de podridão-branca (*Polyporus sanguineus*) e aos de podridão-parda (*Postia placenta* e *Gloeophyllum trabeum*). O alburno se mostrou moderadamente resistente aos fungos xilófagos (SILVA et al., 2012).

A resistência biológica da madeira de *E. cloeziana*, tratada com arseniato de cobre cromatado (CCA), foi avaliada em laboratório e em campo por Vivian (2011). Constatou-se que o tratamento com CCA é eficiente na redução da degradação da madeira pelos fungos *Trametes versicolor* e *Gloeophyllum trabeum*, embora tenha ocorrido penetração parcial irregular do tratamento na madeira, provavelmente em razão da idade de avaliação da madeira (16 anos). A madeira, tratada conforme condições apresentadas no estudo, apresentou maior aptidão para ser usada em condições adversas como *decks* ou em contato com o solo.

Ao contrário de outras espécies do gênero *Eucalyptus*, o alburno de *E. cloeziana* parece não ser suscetível ao ataque de brocas (BOLAND et al., 2006).

Entre os insetos desfolhadores, há relatos de suscetibilidade a *Fulgurodes sartinaria* em Itamarandiba, MG, um dos municípios com extensas áreas plantadas com esta espécie no Brasil (MENEZES et al., 2013), *Thyriniteina arnobia* (largata) (Stoll) (HOLTZ et al., 2003), *Dirphia moderata* (PEREIRA et al., 2009) e *Hylesia paulex* (PEREIRA et al., 2009).

Com relação aos insetos de maior importância econômica à eucaliptocultura brasileira na atualidade, *E. cloeziana* parece não ser suscetível ao ataque de psilídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*), percevejo-bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*) e da vespa-de-galha (*Leptocybe invasa*) (WILCKEN et al., 2003).

Por outro lado, a incidência das cigarrinhas, *Aethalion reticulatum* e *Membracis lunata*, foi constatada em plantio de *E. cloeziana* (MENEZES et al., 2012). Essa ocorrência indica sua migração a partir de plantas-frutíferas, não sendo recomendável o plantio de *E. cloeziana* em áreas próximas à fruticultura.

No que se refere aos fatores abióticos, a espécie possui tolerância à deficiência hídrica (ALFENAS et al., 2004). Além disso, é classificada com boa tolerância ao frio, em uma escala que varia de boa, muito boa e excelente tolerância (REZENDE et al., 2014). Entretanto, pode ser suscetível ao tombamento e/ou quebra pelo vento (REZENDE et al., 2011).

## Aspectos silviculturais

Em testes de adaptação e desempenho silvicultural instalados em diversos locais no Brasil, *E. cloeziana* apresentou bom crescimento, sendo sempre classificada entre as dez melhores espécies de eucalipto

testadas (MOURA; COSTA, 1985). A espécie é potencialmente apta para cultivo em regiões subtropicais e tropicais, com chuvas estacionais e deficiência hídrica de limitada à mediana, como São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás, Espírito Santo e Bahia (GOLFARI et al., 1978).

Há relatos de bom desempenho tanto em regiões de mata como de Cerrado. Inclusive, há variações genéticas sensíveis em relação aos parâmetros altura e diâmetro, de acordo com as características físicas de solo e de deficiência hídrica dos locais de teste (SOUZA et al., 1992). Há relatos de produtividade de *E. cloeziana* entre 15 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> a 35 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para as procedências de Kennedy e Gympie, QLD (MOURA, 2001) e de 26 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> a 37 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para plantios comerciais em Minas Gerais (OLIVEIRA, 2014).

Entre as 24 procedências de *E. cloeziana* introduzidas no Brasil até 1978, destacaram-se: a enumerada como 10.180 de Gympie/QLD e 9.785 de Kenedy/QLD no Triângulo Mineiro; 10.270 de Paluma/QLD e 11.666 de Cooktown/QLD no eixo Campo Grande – Três Lagoas, MS e 9.771 de Duaringa/QLD, em área mais quente, no norte de Minas Gerais, nos chapadões ao norte do Rio Jequitinhonha (GOLFARI et al., 1978).

Em Minas Gerais, a espécie tem condições de prosperar, em especial, em grande parte da Zona da Mata, nas proximidades do norte, leste e sul da Serra da Canastra, a oeste e norte da Serra do Espinhaço e noroeste, norte do estado e vale médio do Rio Doce (GOLFARI, 1975).

Na região Nordeste do Brasil, há potencial de cultivos em regiões subúmida à úmida costeira, com destaque para as procedências de Paluma/QLD e Gympie/QLD (FERREIRA et al., 1986; GOLFARI; CASER, 1977). Porém, nessas regiões é afetada pela ferrugem do eucalipto, causada por *P. psidii*.

Em Santa Catarina, foi recomendada para áreas do litoral e também em regiões com altitudes médias inferiores a 400 m (EMBRAPA, 1988). Não há relatos de uso e/ou adaptação nos zoneamentos ecológicos de

plantios florestais no Paraná e no Rio Grande do Sul (CARPANEZZI et al., 1986; FLORES et al., 2016).

Em publicação recente de Flores et al. (2016), com informações atualizadas dos relatos de Golfari e Caser (1977), são analisadas as similaridades ambientais existentes entre a região de ocorrência natural de *E. cloeziana* na Austrália (Figura 1) e aquelas encontradas em território brasileiro. Observa-se que a espécie possui adaptação à maior parte do território brasileiro. Informações complementares podem ser obtidas no trabalho de Flores et al. (2016) e a adaptação da espécie, em nível de municípios brasileiros, no site do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (Ipef) (<http://ipef.br/publicacoes/guiaeeucalyptus/aptdao.aspx>).

*E. cloeziana* produz sementes em grande quantidade, porém, muitas delas são mal-formadas, o que compromete a qualidade do lote, sendo recomendado o seu beneficiamento. Neste sentido, sementes foram peneiradas em jogo de peneiras de crivo quadrado, com aberturas de 1,7 mm; 1,4 mm; 1,18 mm; 1 mm; 0,8 mm e 0,7 mm, logo após a colheita. As frações retidas em cada peneira foram observadas em estereomicroscópio, sendo separado material de sete formas diferentes. As frações foram distribuídas separadamente em caixas do tipo gerbox para a condução do teste de germinação. A qualidade fisiológica das sementes que compunham cada fração retida nas peneiras foi avaliada pelo teste padrão de germinação e pelos testes de vigor na primeira contagem e índice de velocidade de germinação (IVG). As frações retidas nas peneiras com abertura de 1,7 mm; 1,4 mm e 1,18 mm apresentaram germinação acima do padrão mínimo, que corresponde a 100.000 plântulas por quilograma de sementes. A fração de sementes retida na peneira com abertura de 1,7 mm apresentou maior vigor comparado às demais, sendo obtidas 98.000 plântulas por quilograma de sementes na primeira contagem e IVG igual a 5,05. Assim, sementes de *E. cloeziana* devem ser beneficiadas para a melhoria da qualidade do lote (SALOIO et al., 2015).

Em geral, o protocolo de formação de mudas de *E. cloeziana* segue o mesmo padrão de outras espécies de *Eucalyptus* (Figura 4). No



Fotos: Teotônio Francisco de Assis



**Figura 4.** Produção comercial de mudas de *E. cloeziana* em viveiro.

entanto, sua produção é mais complicada, sendo este um empecilho no desenvolvimento silvicultural da espécie. São necessárias mais informações a respeito dos melhores métodos para a produção de mudas, influência de recipientes, substratos, fertilizações, associações com microrganismos, métodos de clonagem, dentre outros aspectos.

Outra dificuldade na produção de mudas de *E. cloeziana* é que as folhas juvenis das mudas são sésseis e opostas, o que promove o acúmulo de água na junção das folhas e aumenta a predisposição à ocorrência de doenças. Outro ponto negativo relacionado às folhas serem sésseis



e opostas, é o acúmulo de fertilizantes e pesticidas, podendo causar efeitos fitotóxicos nas mudas.

Com relação à semeadura, o ideal é realizá-la diretamente nos recipientes, pois a espécie apresenta grande sensibilidade à repicagem (MOURA, 2003), com sementes apresentando baixos percentuais de germinação (MORA; GARCIA, 2000). Existe também evidência da necessidade de associações micorrízicas para a produção de mudas (ARAÚJO et al., 2004), porém esse tema deve ser melhor elucidado.

A brotação dessa espécie após o corte é intensa e a sobrevivência muito alta, o que torna seu manejo por talhadia altamente recomendado. No cerrado de Minas Gerais, *E. cloeziana* apresenta sobrevivência significativamente superior em relação a *E. grandis*. Além disto, o crescimento da brotação também é mais vigoroso quando comparado a outras espécies de *Eucalyptus*.

A espécie *E. cloeziana* é considerada de difícil propagação pelo enraizamento de estacas. Neste sentido, trabalhos avaliando a propagação vegetativa de *E. cloeziana* foram iniciados na década de 1990. Os resultados iniciais indicaram tratar-se de espécie pouco responsiva à rizogênese. De forma geral, as estacas formam massa abundante de calo, que raramente se diferencia em raízes (ALFENAS et al., 2004).

A eficiência do resgate de brotações de cecepa da árvore, anelamento do caule e indução de brotações epicórmicas, a partir de galhos podados, foram averiguadas em árvores da espécie com diferentes idades (ALMEIDA et al., 2007b). Concluiu-se que o resgate de árvores, em especial, aquelas mais juvenis de *E. cloeziana*, por brotação de cepas, possui potencialidades (ALMEIDA et al., 2007b). O resgate por anelamento de caule e por indução de brotações epicórmicas, em galhos podados, pode ser viável (ALMEIDA et al., 2007b). No entanto, maiores esclarecimentos quanto ao enraizamento adventício de estacas extraídas dessas brotações se tornaram necessários (ALMEIDA et al., 2007b).

Os efeitos dos reguladores de crescimento AIB e ANA também foram averiguados no enraizamento adventício de miniestacas de clones de *E. cloeziana* (ALMEIDA et al., 2007a). No estudo, os efeitos de diferentes doses de AIB (0; 1.500 e 6.000 mg/L, mg/kg), na forma líquida e em pó, respectivamente, e de ANA (0; 3.000 e 6.000 mg/L), na forma líquida, foram testados em miniestacas de sete clones, estabelecidos em minijardim clonal (ALMEIDA et al., 2007a). Foi constatado que a miniestaquia proporcionou índices de enraizamento satisfatórios para todos os clones avaliados (ALMEIDA et al., 2007a). Em geral, clones com maior potencial de enraizamento apresentaram as melhores respostas com baixas dosagens de AIB (ALMEIDA et al., 2007a). Para clones com baixo potencial rizogênico, recomenda-se o uso das maiores dosagens de AIB em pó, devido à maior facilidade de aplicação, enquanto o uso de ANA não auxiliou no enraizamento das miniestacas (ALMEIDA et al., 2007a).

Com as novas abordagens no resgate de matrizes, como coletas de brotações em estágio inicial de desenvolvimento na região do lignotubérculo, sendo este previamente exposto à luz solar (Figura 5) e uso de estufins, têm sido possível produzir mudas clonais em nível piloto. Essa experiência foi desenvolvida na Aperam Bioenergia (ex-Acesita), que já realiza plantações clonais desta espécie em nível

Foto: Cristiane Fioravante Reis



**Figura 5.** Brotações de *E. cloeziana* localizadas na região do lignotubérculo.

semi-operacional, onde o uso de estufins é obrigatório na clonagem operacional dessa espécie (Figura 6). Inclusive, os efeitos positivos do uso de estufins para a propagação clonal de espécies recalcitrantes foi inicialmente descoberta em *E. cloeziana*. Em seguida, foi estendida às outras espécies e clones de difícil propagação. Detalhes dessa técnica podem ser obtidos no trabalho de Batista et al. (2015). A Figura 7 mostra um plantio clonal de *E. cloeziana* na referida empresa.



Fotos: Teotônio Francisco de Assis

**Figura 6.** Incremento no enraizamento de três mudas clonais de *E. cloeziana* (à esquerda) em relação à testemunha (à direita), em decorrência do uso de estufim.



Fotos: Teotônio Francisco de Assis

**Figura 7.** Plantio clonal de *E. cloeziana*.

Além disso, outra técnica que tem sido adotada no melhoramento genético de *E. cloeziana* é a clonagem de mudas seminais. A facilidade de clonagem de mudas seminais vigorosas (material juvenil), procedentes de progênes superiores, tem estimulado a avaliação desses materiais em testes clonais de comprovação de desempenho, com consequente seleção dos melhores em idades apropriadas para corte final. Posteriormente, clones/cultivares superiores são recomendados para plantios comerciais.

A associação de micorriza arbuscular com espécies de *Eucalyptus* é conhecida há mais de 20 anos, inclusive, há exploração comercial. Essa consiste em associações mutualísticas entre fungos *Glomales* e raízes das plantas, nas quais as hifas dos fungos conferem superfície extra de absorção, que funciona como extensões do sistema de absorção das plantas. Neste contexto, a colonização radicular e a densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares foram avaliadas em plantações de *E. cloeziana* (ARAÚJO et al., 2004). A percentagem de colonização variou de 10% a 97% e a densidade de esporos, 3 a 110 esporos/50 cm<sup>3</sup> de solo, o que denota grande suscetibilidade de *E. cloeziana* à micorrização. Entretanto, de acordo com Araújo et al. (2004), nas condições do estudo, não se pode afirmar que a dinâmica da simbiose foi efetuada.

Em geral, a espécie parece sensível à deficiência de boro quando comparada com outras espécies (GOLFARI, 1975). Desta forma, para a produção de postes e madeira para serraria, usos que demandam fustes de altíssima qualidade, sem bifurcações, sugere-se que sejam aplicados fertilizantes que têm em sua constituição o boro, a fim de evitar a “seca de ponteiro do eucalipto” em regiões com deficiência hídrica.

A despeito da ampla adaptação às regiões tropicais, a espécie tem sido pouco cultivada no Brasil. As explicações prováveis são: i) crescimento inicial mais lento quando comparada a espécies como *E. grandis* e *E. urophylla*, ii) carência de sementes melhoradas no mercado; iii) dificuldade na produção de mudas; iv) dificuldade na propagação vegetativa de materiais genéticos superiores; v) dificuldade

em encontrar mudas em viveiros comerciais e vi) possibilidade de ocorrência de problemas com ferrugem durante a fase de muda e nos primeiros anos (GOLFARI et al., 1978; MOURA, 2001; OLIVEIRA, 2014). Entretanto, deve-se salientar que investimentos e esforços continuados em pesquisas, nas diversas áreas acima citadas, serão capazes de fornecer consideráveis avanços, no sentido de minorar ou mesmo sanar esses problemas.

## **Introdução de germoplasmas**

No Brasil, é sabido que foram introduzidos 48 lotes de sementes de *E. cloeziana* no período compreendido entre 1970 e 1984 (FERREIRA, 2001). A maioria das sementes foi obtida diretamente da Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Austrália. As introduções foram feitas inicialmente pelo “Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal” (Prodepef), convênio estabelecido entre o ex-Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) (atual Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)) e a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO); pelo Ipef e suas empresas associadas; pelo Instituto Florestal de São Paulo (IFSP), dentre outras instituições públicas e privadas (FERREIRA, 2001).

Em relatório do Programa Nacional de Pesquisas de Florestas, que também incorporou experimentos do extinto Prodepef, elaborado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Florestas/Embrapa Florestas são descritos dezenas de experimentos com *E. cloeziana* implantados até 1987 (EMBRAPA, 1987). Essa rede experimental teve também abrangência em várias regiões brasileiras e estados da Federação. Um desses experimentos está instalado no campus da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG, implantado em janeiro de 1975 e conduzido até o momento (Figura 8).

No início da década de 1980, observou-se baixo desempenho de muitos materiais plantados no Brasil e restrita disponibilidade de



Foto: Lucas Amaral de Melo

**Figura 8.** Teste de espécies e procedências de eucalipto (*Eucalyptus* e *Corymbia*), aos 41 anos de idade, em Lavras, Minas Gerais.

sementes no mercado, principalmente de boa qualidade. Assim, com o intuito de introdução de novos materiais para fins de melhoramento e produção de sementes melhoradas, selecionados para diversas condições edafoclimáticas brasileiras, começa a ser delineada uma nova coleta. A eleição das espécies a serem introduzidas foi definida com base no levantamento de plantios de diversas espécies disponíveis, entre elas *E. cloeziana*, em 24 instituições florestais brasileiras<sup>1</sup> (COLETA..., 1982).

Assim, introduções de diversas espécies de eucaliptos, inclusive de *E. cloeziana*, foram conduzidas no Brasil, sob coordenação da Embrapa em 1983/84 (HIGA et al., 1997). O propósito dessas coletas foi a implantação de populações base, visando conservação genética, melhoramento e produção das sementes melhoradas para o abastecimento de plantios de empresas. Até então, ainda eram necessárias importações de toneladas de sementes (COLETA..., 1982; HIGA et al., 1997).

<sup>1</sup> Klabin do Paraná S.A., Duratex S.A., Ripasa S.A., Champion Papel e Celulose S.A (atual International Paper), Rigesa, Aracruz (atual Fibria), Plantar S.A., Florestal Acesita S.A (atuais AcerlorMittal e Aperam), IBDF (atual Ibama), CAF, CAF/Abracabe, Cimetel, Florasa, UFPR, Embrapa, Cia. Suzano, IFSP, Florestas Rio Doce S.A., Cenibra, Ipef, Esalq/USP, DEF/UFV, FCAP e Copener.



A partir dessa coleta foram introduzidas as seguintes procedências de *E. cloeziana*: 14.422 (12 Km SW of Cardwell St. Forest-QLD), 14.209 (5-12 Km S. of Helenvale-QLD), 14.236 (10-25 Km W. of Herberton-QLD), 14.427 (Blackdown Tableland-QLD) e 14.425 (Woondum St. Forest-Gympie-QLD). A coleta foi efetuada em 70 árvores, localizadas em altitudes entre 30 m e 800 m (HIGA et al., 1997).

A rede experimental instalada com as sementes dessas procedências englobou bancos de conservação genética e testes combinados de procedência e progênie. Os nove bancos de conservação, com uma procedência cada, foram implantados em Anhembi, SP - Esalq (procedências 14.422, 14.236, 14.425 e 14.427), Luís Antônio, SP - IFSP (14.422 e 14.427), Martinho Campos, MG - CAF (14.209 e 14.425) e São Simão, SP - IFSP (14.236). Os testes combinados de procedência e progênie, visando a posterior formação de pomares de sementes por mudas, foram implantados em dez localidades: Virginópolis, MG - Cenibra, Belo Oriente, MG - Cenibra, Altinópolis, SP - Champion, Martinho Campos, MG - CAF, Três Lagoas, MS - CESP, Inhambupe, BA - Copener, Rio Pardo de Minas, MG - Cosigua, Jandaira, SP - Duratex, Timóteo, MG - Acesita e São Simão, SP - IFSP (HIGA et al., 1997).

Toda essa expressiva rede, implantada no decorrer dos anos, serviu de subsídio à atividade florestal nessas regiões. A análise desses experimentos indicou potencialidades de espécies e procedências até então não utilizadas, bem como a necessidade de se determinar espécies e procedências adequadas para determinado local, onde era efetuado o plantio, além de produção de sementes, identificação de pragas, dentre outros objetivos (EMBRAPA, 1987; FERREIRA, 2001).

Atualmente, na Austrália está cada vez mais difícil o acesso a algumas procedências importantes devido à transformação das áreas em parques nacionais, como na região de Gympie, como a própria procedência Gympie, além de Woondum, Home, Veteran, Wolvi, Curra e Goomboorian (comunicação pessoal)<sup>2</sup>. Há somente uma pequena

<sup>2</sup> Informação fornecida por David A. Kleinig em 2017.

população em State Forest disponível para coleta de sementes. Entretanto, devido à proximidade de área urbana não é possível coletar utilizando o método tradicional com tiros de rifle. Nessa região, há algumas áreas florestais de *E. cloeziana* em pequenas propriedades rurais privadas ou árvores dispersas em fazendas nas proximidades dos parques nacionais. Algumas podem ter relativa importância para futuras coletas de sementes.

Existem certas procedências localizadas no interior da região sudeste de Queensland, tais como Monto, Coomanglah, Springsure, dentre outras, que permanecem como florestas estaduais e, portanto, acessíveis a novas coletas. Entretanto, nenhuma adquiriu importância no Brasil.

As procedências Paluma e Mt Spec, assim como toda a procedência Ravenshoe, situadas na região norte de Queensland, já foram transformadas em parques nacionais. Em região mais ao norte (região de Cardwell), ainda é possível encontrar florestas estaduais disponíveis para coleta de sementes. Algumas áreas naturais de *E. cloeziana* ainda existem em Herberton, Lappa, Irvinebank e Silver Valley, que provavelmente, permanecerão disponíveis para coletas.

Na região de Helenvale, há possibilidades de novas coletas e, provavelmente, permanecerão disponíveis para o futuro. Atualmente, CSIRO/ATSC possui apenas um lote de sementes (*bulk*) de Helenvale em estoque, com menos de 10 gramas no total. Isto mostra que *E. cloeziana* não tem sido considerada muito importante na Austrália. Os chineses adquiriram em torno de 170 kg de sementes de fornecedores australianos privados em 2016 (comunicação pessoal)<sup>3</sup>.

Portanto, a conservação dos recursos genéticos de *E. cloeziana* “*ex situ*” é de vital importância para a futura utilização dessa espécie no Brasil.

---

<sup>3</sup> Informação fornecida por David A. Kleinig em 2017.



## Variabilidade genética

Experimentos ligados ao melhoramento genético de *E. cloeziana* foram/têm sido conduzidos para averiguar a variabilidade genética da espécie e, conseqüente, seleção/adaptação de materiais a algumas regiões brasileiras.

Em um dos testes foram avaliadas oito procedências de *E. cloeziana*: W. of Cardwell, Coomingleash St. Monto, S. of Ravenshoe, Theodore, Fairview Station, Eungella, Veterans N.E. of Gympie e Mt. Cottell W. Petford na região de Ribeirão Preto, São Paulo. A porcentagem de árvores sobreviventes e bifurcadas não variou significativamente entre as procedências. Entretanto, diferenças significativas foram obtidas para os caracteres de crescimento. As procedências de Cardwell, Monto e Ravenshoe são as mais promissoras para a região. Por outro lado, Gympie e Petford não tiveram comportamento satisfatório (AGUIAR et al., 1988).

Em diferentes regiões do Brasil, foram avaliadas 110 progênies de *E. cloeziana* das procedências: 209 S. of Helenvale, 236 W. of Herberton, 422 S.W. of Cardwell St. For., 425 Woodum St. For. Gympie e 427 Blackdown Tableland. A partir de avaliação efetuada, aos três anos de idade, concluiu-se que houve variação no desempenho das progênies em função de características físicas dos solos e da deficiência hídrica, havendo excelentes possibilidades de sucesso com a seleção para caracteres de crescimento. Observa-se que Cardwell é a procedência mais indicada para locais com solos de baixa fertilidade e capacidade de retenção de água. A partir das análises de interação procedências x locais foram estabelecidas três zonas de melhoramento para os locais avaliados, sendo: (1) Virginópolis, MG, Ipatinga, MG e Inhambuque, BA; (2) Belo Oriente e (3) Altinópolis, SP, Luís Antônio, SP e São Simão, SP (SOUZA et al., 1992).

A variabilidade genética entre nove procedências de *E. cloeziana*: Cooktown (11.666), Heberton (11.949), Kennedy/Cardwell (9.785), Paluma (10.270), Mackay (11.013), Fairview (11.641), Coomingleash

(11.008), Gympie (10.180) e Gympie (10.692), representativas de sua área de distribuição natural, foi avaliada em Brasília, DF. O teste de procedências foi implantado na Embrapa Cerrados em 1979, com medições conduzidas aos nove anos e seis meses de idade. Houve variações significativas para altura, DAP, volume de madeira, sobrevivência e penetração do pilodyn entre procedências. As procedências Coomingslash e Gympie ao sul e Kennedy/Cardwell ao norte de Queensland apresentaram os melhores desempenhos. A procedência de Cooktown obteve a maior taxa de sobrevivência e, juntamente com Herberton e Fairview, de menor desempenho para crescimento, apresentaram as maiores estimativas de densidade básica da madeira (MOURA et al., 1993).

Na região noroeste de Minas Gerais, foram avaliadas 317 progênes de polinização aberta de oito diferentes procedências de *E. cloeziana*: Ravenshoe (51 progênes), Cardwell (56), Blackdown (36), Helenvale (50), Monto (24), Gympie (50), Heberton "A" (25) e Heberton "B" (25). O teste foi instalado em delineamento de blocos de famílias compactadas, dez repetições e parcelas de seis plantas em Bocaiúva, MG. Aos 80 meses de idade, procedências e progênes apresentaram variabilidade genética para DAP e sobrevivência, denotando possibilidade de ganhos com a seleção. A procedência de *Ravenshoe* apresentou maior crescimento e, principalmente, um alto índice de árvores tolerantes à seca (MARQUES JÚNIOR et al., 1996a). Destaca-se que a restrição hídrica é uma condição bastante comum em várias partes do Brasil, o que torna essa procedência interessante em programas de melhoramento genético.

A viabilidade da seleção precoce foi avaliada naquele experimento da região noroeste de Minas Gerais, com avaliação de DAP aos 29, 42, 56, 67 e 80 meses de idade. Concluiu-se que a seleção conduzida aos 29 meses foi a mais eficiente, proporcionando um ganho superior por unidade de tempo, quando comparada a outras estratégias de seleção (MARQUES JÚNIOR et al., 1996b).

A Embrapa Florestas dispõe de uma importante população base de melhoramento de *E. cloeziana* em Goiânia, Goiás. Em área de

1,5 hectare foram implantados germoplasmas de *C. maculata* e *E. cloeziana*, de forma intercalada por linhas, em 2004. Essa estratégia só foi possível em decorrência de não ocorrer cruzamentos entre essas espécies. As sementes utilizadas foram obtidas de matrizes de primeira geração de seleção da rede de experimentos no Brasil de *C. maculata* e *E. cloeziana*. As sementes de *E. cloeziana* são provenientes de 96 matrizes plantadas em rede experimental instalada em Minas Gerais e São Paulo. Para formação do pomar de sementes por mudas, foi efetuada seleção recorrente intrapopulacional fenotípica. O enfoque desse pomar é a produção de sementes melhoradas e a clonagem de raças locais (PALUDZYSZYN FILHO; SANTOS, 2011).

Adicionalmente, três populações base foram também implantadas em Ponta Porã, Mato Grosso do Sul, em 2007, e em Niquelândia e Rio Verde, Goiás, em 2009. Essas unidades de observação têm por objetivo a seleção massal de árvores superiores para futura avaliação de desempenho, coleta de sementes, propágulos vegetativos para avaliação em testes de progênes e clonais, respectivamente (PALUDZYSZYN FILHO; SANTOS, 2011).

Com relação aos Bancos Ativos de Germoplasma de *E. cloeziana*, existem três unidades mantidas pela Embrapa Florestas e empresas parceiras, em Guanhães, MG, Luís Antônio, SP e Anhembi, SP. No total, existem dez procedências estabelecidas (PALUDZYSZYN FILHO; SANTOS, 2011). Ressalta-se que a conservação genética de espécies de *Eucalyptus* sempre foi importante, mas está se tornando de vital importância, sobretudo de *E. cloeziana*, em razão da dificuldade de importação de sementes da Austrália.

## Cultivares e sementes

Atualmente, existem 13 cultivares de *E. cloeziana* registradas por quatro mantenedores, no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2016). Dos quatro mantenedores, um deles é a Embrapa que, em dezembro de 2014, registrou o cultivar

BRS 365 Porteira, cujo pomar de sementes está instalado em Goiânia, onde as melhores matrizes foram clonadas, com avaliações em testes clonais em andamento.

A comercialização de sementes de *E. cloeziana* no Brasil tem sido realizada por poucas instituições. Atualmente, estão disponíveis sementes de área de produção de sementes (APS) e de pomar de sementes por mudas (PSM) com procedências do Zimbábue na Aperam Bionergia, em Minas Gerais. Há também disponibilidade de sementes de uma APS com procedências de Anhembi, São Paulo no Ipef. Sementes de *E. cloeziana* podem ser adquiridas em pomar de sementes por mudas localizado em Virginópolis, MG. Em média, o número de sementes germinadas por quilo é 164.500.

Devido à dificuldade de enraizamento, são poucas as empresas dedicadas à sua clonagem. Apesar disto, na Aperam Bioenergia, há clones sendo plantados em escala piloto, demonstrando que poderá ser possível seu plantio em larga escala.

## Hibridação

Em teoria, a hibridação de *E. cloeziana* só é possível entre procedências, mas, mesmo assim, não têm sido realizados cruzamentos desse tipo. Essa espécie pertence ao Subgênero *Idiogenes* que é considerado monoespecífico, ou seja, não se cruza com nenhuma outra espécie de *Eucalyptus*.

Apesar disto, foram encontrados híbridos naturais entre *E. cloeziana* e *E. acmenioides* (STOKOE et al., 2001) que pertence ao Subgênero *Monocalyptus*. Isto pode abrir novas possibilidades de cruzamentos de *E. cloeziana* com espécies daquele Subgênero, como *E. pilularis* e *E. pyrocarpa* e com bom desempenho no Brasil.

Além destas, há várias outras espécies com tradição florestal em outras partes do mundo, como *E. obliqua*, *E. delegatensis* e

*E. regnans* e outras potenciais, como *E. fastigata*, *E. andrewsii*, *E. oreades*, *E. sphaerocarpa*, *E. tindaleae* (ex - *E. phaeotricha*) e *E. sieberi*, que poderiam ser cruzadas com *E. cloeziana*. Alguns desses híbridos interespecíficos gerados poderiam ser plantados em ambientes não muito adequados para as espécies puras. Certamente, há características úteis a serem incorporadas via hibridação com *E. cloeziana*.

## Considerações finais

A boa adaptação de *E. cloeziana* no território brasileiro ocorre graças às similaridades ambientais existentes entre a sua região de ocorrência natural na Austrália e as diversas localidades brasileiras.

As propriedades tecnológicas da madeira de *E. cloeziana* são apropriadas para diversos usos, inclusive para produtos de maior valor agregado como móveis.

A despeito da ampla adaptação às regiões tropicais, a espécie tem sido pouco cultivada no Brasil. As explicações prováveis são: crescimento inicial mais lento quando comparada a espécies como *E. grandis* e *E. urophylla*; dificuldade na produção de mudas seminais e clonais. Entretanto, deve-se salientar que investimentos e esforços continuados em pesquisas, nas diversas áreas acima citadas, são capazes de fornecer consideráveis avanços no sentido de minorar ou mesmo sanar esses problemas.

Uma expressiva rede de experimentos visando à conservação genética e obtenção de sementes melhoradas foi estabelecida no Brasil. Alguns desses experimentos têm sido ainda aproveitados para a obtenção de sementes melhoradas, seleção de candidatos a clones e para o avanço de gerações de melhoramento genético. Apesar disto, vários germoplasmas introduzidos no Brasil foram perdidos por falta de uma política de conservação de recursos genéticos, que normalmente existe no País para todas as espécies agrícolas de valor econômico.

A crescente dificuldade quanto ao processo de importação de sementes australianas de *E. cloeziana*, dentre outras espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Corymbia*, faz com que a conservação dos recursos genéticos existentes, em território brasileiro, seja de fundamental importância para usos por parte de diversas instituições florestais. É recomendável que não somente *E. cloeziana*, mas todas as espécies de eucalipto de importância para o País, tenham programas de conservação dos seus recursos genéticos, formalmente estabelecidos e executados por instituições públicas e privadas.

A comercialização de sementes tem sido realizada por poucas instituições brasileiras, havendo poucas cultivares registradas. Por outro lado, avanços recentes obtidos com a técnica de clonagem permitem vislumbrar um cenário mais atrativo para o cultivo, em maior escala, de *E. cloeziana* no território brasileiro.

## Referências

- AGUIAR, I. B. de; CORRADINI, L.; VALERI, S. V.; RUBINO, M. Comportamento de procedências de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. na região de Ribeirão Preto (SP) até a idade de cinco anos e oito meses. **Revista Árvore**, v. 12, n. 1, p. 12-24, 1988.
- ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. de. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2004. 442 p.
- ALFENAS, R. F.; COUTINHO, M. M.; FREITAS, C. S.; FREITAS, R. G.; ALFENAS, A. C. Developing clones of *Eucalyptus cloeziana* resistant to rust (*Puccinia psidii*). In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON GENETICS OF HOST-PARASITE INTERACTIONS IN FORESTRY: disease and insect resistance in forest trees, 4., 2011, Eugene, Oregon. **Proceedings...** Eugene: Forest Service, 2012. p. 276. (USDA. General Technical Report, PSW-GTR-240).
- ALMEIDA, F. D.; XAVIER, A.; DIAS, J. M. M.; PAIVA, H. N. Eficiência das auxinas (AIB e ANA) no enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. **Revista Árvore**, v. 31, n. 3, p. 455-463, 2007a. DOI: 10.1590/S0100-67622007000300011.
- ALMEIDA, F. D.; XAVIER, A.; DIAS, J. M. M. Propagação vegetativa de árvores selecionadas de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. por estaquia. **Revista Árvore**, v. 31, p. 445-453, 2007b. DOI: 10.1590/S0100-67622007000300010.

ARAÚJO, C. V. M.; ALVES, L. de J.; SANTOS, O. M.; ALVES, J. M. Micorriza arbuscular em plantações de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell no litoral norte da Bahia, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 513-520, 2004. DOI: 10.1590/S0102-33062004000300011.

ASHLEY, P. N.; OZARSKA, B. Furniture from young, plantation eucalypts. In: THE FUTURE OF EUCALYPTUS FOR WOOD PRODUCTS, 2000, Launceston, Tasmania. **Proceedings...** Launceston: IUFRO, 2000. p. 176-184.

ASSIS, T. F.; ABAD, J. I. M.; AGUIAR, A. M. Melhoramento genético do eucalipto, In: SCHUMACHER, M. V.; VIEIRA, M. (Org.). **Silvicultura do eucalipto no Brasil**. Santa Maria, RS: Ed. da UFSM, 2015. p. 217-244.

ASSIS, T. F. **Melhoramento do eucalipto no Brasil e potencialidades para o Mato Grosso**. In: WORKSHOP DESAFIOS PARA O CULTIVO DO EUCALIPTO NO MATO GROSSO, 2016, Sinop. Trabalho apresentado.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16202**: postes de eucalipto preservado para redes de distribuição. Rio de Janeiro, 2013. 65 p.

BATISTA, A. F.; SANTOS, G. A. dos; SILVA, L. D.; QUEVEDO, F. F.; ASSIS, T. F. The use of mini-tunnels and the effects of seasonality in the clonal propagation of *Eucalyptus* in a subtropical environment. **Australian Forestry**, n. 78, n. 2, p. 65-72, 2015. DOI: 10.1080/00049158.2015.1039162.

BOLAND, D.; BROKER, M. H.; CHIPPENDALE, G. M.; HALL, N.; HYLAND, B. P. M.; JOHNSTON, R. D.; KLEINING, D. A.; MCDONALD, M. W.; TURNER, J. D. **Forest trees of Australia**. Melbourne: CSIRO, 2006. 736 p.

BORGES, C. C. **Potencial de uso de cruzetas de madeira tratada**. 2008. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Eucalyptus cloeziana*. In: CULTIVARWEB: Registro Nacional de Cultivares. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpcc/cultivarweb/cultivares\\_registradas.php](http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpcc/cultivarweb/cultivares_registradas.php)>. Acesso em: 5 dez. 2016.

CABRAL, C. P. T.; VITAL, B. R.; DELLA LUCIA, R. M.; PIMENTA, A. S.; SOARES, C. P. B.; CARVALHO, A. M. M. L. Propriedades de chapas tipo OSB, fabricadas com partículas acetiladas de madeiras de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus cloeziana* e *Pinus elliottii*. **Revista Árvore**, v. 30, n. 4, p. 659-668, 2006. DOI: 10.1590/S0100-67622006000400020.

CAMARGOS, J. A. A.; GONÇALEZ J. C. A colorimetria aplicada como instrumento na elaboração de uma tabela de cores de madeira. **Brasil Florestal**, v. 20, n. 71, p. 30-41, 2001.

CARPANEZZI, A. A.; FERREIRA, C. A.; ROTTA, E.; NAMIKAWA, I. S.; STURION, J. A.; PEREIRA, J. C. D.; MONTAGNER, L. H.; RAUEN, M. de J.; CARVALHO, P. E. R.;

SILVEIRA, R. A.; ALVES, S. T. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1986. 89 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 17).

CARVALHO, A. **Madeiras portuguesas, estrutura anatômica, propriedades, utilizações**. Lisboa: Instituto Florestal, 1996. v. 1.

COLETA de sementes na Austrália, de espécies/procedências selecionadas de *Eucalyptus*, para melhoramento e conservação genética. Belo Horizonte: PNPQ; Brasília, DF: EMBRAPA: IBDF, 1982. 104 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. **Pesquisas florestais em andamento no Brasil**: terceiro levantamento. Curitiba, 1987. 567 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina**. Curitiba, 1988. 113 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos 21).

ESTANISLAU, A. A.; BARROS, F. A. S.; PENA, A. P.; SANTOS, S. C.; FERREIRA, P. H.; PAULA, J. R. Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de cinco espécies de *Eucalyptus* cultivadas em Goiás. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 11, n. 2, p. 95-100, 2001. DOI: 10.1590/S0102-695X2001000200005.

FERREIRA, F. A. Doenças do eucalipto. **Informe Agropecuário**, v. 12, n. 141, p. 59-70, 1986.

FERREIRA, M. O histórico da introdução de espécies florestais de interesse econômico e o estado de sua conservação no Brasil. In: WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E USO DE RECURSOS GENÉTICOS FLORESTAIS, 2000, Paranaguá. **Memórias**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 159 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 56).

FLORES, T. B.; ALVARES, C. A.; SOUZA, V. C.; STAPE, J. L. ***Eucalyptus* no Brasil**: zoneamento climático e guia para identificação. Piracicaba: IPEF, 2016. 448 p.

FONSECA, S. M. da; RESENDE, M. D. V. de; ALFENAS, A. C.; GUIMARÃES, L. M. da S.; ASSIS, T. F. de; GRATTAPAGLIA, D. **Manual prático de melhoramento genético do eucalipto**. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2010. 200 p.

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66 p. (PRODEPEF. Série técnica, 11).

GOLFARI, L.; CASER, R. L. **Zoneamento ecológico da região Nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1977. 116 p. (PRODEPEF. Série técnica, 10).

GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1975. 65 p. (PRODEPEF. Série técnica, 3).

GONÇALEZ, J. C.; BRENDA, L. de C. S.; BARROS, J. F. M.; MACEDO, D. G.; JANIN, G.; COSTA, A. F. da; VALE, A. T. do. Características tecnológicas das madeiras de



*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e *Eucalyptus cloeziana* F. Muell visando ao seu aproveitamento na indústria moveleira. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 3, p. 329-341, 2006. DOI: 10.5902/198050981912.

GUIMARÃES, D. P.; MOURA, V. P. G.; REZENDE, G. C.; MENDES, C. J.; MAGALHÃES, J. G. R.; ASSIS, T. F. de; ALMEIDA, M. R. de; RESENDE, M. E. A. de; SILVA, F. V. da. **Avaliação silvicultural, dendrométrica e tecnológica de espécies de *Eucalyptus***. Brasília, DF: EMBRAPA-CPAC, 1983. 73 p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim pesquisa, 20).

HIGA, A. R.; RESENDE, M. D. V. de; KODAMA, A. S.; LAVORANTI, O. Programa de melhoramento do eucalipto na Embrapa. In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT EUCALYPTS = CONFERÊNCIA IUFRO SOBRE SILVICULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPTOS, 1997, Salvador. **Proceedings... = Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. v. 1. p. 377-384.

HOLTZ, A. M.; ZANUNCIO, J. C.; OLIVEIRA, H. G. de; PALLINI, A.; MARINHO, J. S.; OLIVEIRA, C. L.; PINON, T. B. M. Aspectos biológicos de *Thyrintheina arnobia* (Lep.: Geometridae) provenientes de lagartas criadas em folhas de *Eucalyptus cloeziana* ou de *Psidium guajava* sob condições de campo. **Revista Árvore**, v. 27 n. 6, p. 897-901, 2003. DOI: 10.1590/S0100-67622003000600016.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Ibá**: Indústria Brasileira de Árvores. Brasília, DF, 2016. 100 p. Relatório Ibá 2016. Disponível em: <[http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA\\_RelatorioAnual2016\\_.pdf](http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2016_.pdf)>. Acesso em: 21 dez. 2016.

IWAKIRI, S.; PEREIRA, S. de J.; NISGOSKI, S. Avaliação da qualidade de colagem em compensados de *Eucalyptus cloeziana* e *Eucalyptus robusta*. **Floresta e Ambiente**, v. 6, p. 45-50, 1999.

LEITE, M. K. **Caracterização tecnológica da madeira de *Corymbia maculata*, *Eucalyptus cloeziana* e *E. resinífera* para a aplicação no design de Produtos de Maior Valor Agregado (PMVA)**. 2014. 135 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil**: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 352 p.

MADEIRAS da Amazônia: características e utilização: Estação Experimental de Curuá-Una. Brasília, DF: IBDF, LPF, 1982. v. 2.

MARQUES JÚNIOR, O. G.; ANDRADE, H. B.; RAMALHO, M. A. P. Assessment of the early selection efficiency in *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. In: the northwest of Minas Gerais State (Brazil). **Silvae Genetica**, v. 45, p. 359-361, 1996a.

MARQUES JÚNIOR, O. G.; ANDRADE, H. B.; RAMALHO, M. A. P. Avaliação de procedências de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. e estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos na região noroeste do Estado de Minas Gerais. **Cerne**, v. 2, n. 1, 1996b.

MARTINS, M.; SILVA, J. R. M. da; LIMA, J. T.; GONÇALVES, M. T. T.; FILIPE, A. P. Simulação em uso de pisos de madeira de *Eucalyptus* sp. e *Corymbia maculata*. **Cerne**, v. 19, n. 1, p.151-156, 2013. DOI: 10.1590/S0104-77602013000100018.

MENEZES, C. W. G. de; ASSIS JÚNIOR, S. L. de; SOARES, M. A.; COSTA, V. H. D. da; PIRES, E. M. Primeiro registro de *Fulgoroidea sartinaria* (Lepidoptera: Geometridae) em plantas de *Eucalyptus cloeziana* (Myrtaceae). *Revista do Instituto Florestal*, v. 25, n. 2, p. 231-235, 2013.

MENEZES, C. W. G. de; SOARES, M. A.; ASSIS JÚNIOR, S. L. de; FONSECA, A. J.; PIRES, E. M.; SANTOS, J. B. dos. Novos insetos sugadores (Hemiptera) atacando *Eucalyptus cloeziana* (Myrtaceae) em Minas Gerais, Brasil. *EntomoBrasilis*, v. 5, n. 3, p. 246-248, 2012.

MEZZOMO, L. X. **Potencialidade de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell, *E. citriodora* Hook, *E. urophylla* St. Blake e *E. urophylla* x *E. grandis*, cultivados na Bahia, na produção de celulose solúvel.** 1996. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

MORA, A. L.; GARCIA, C. H. **A cultura do eucalipto no Brasil.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2000. 112 p.

MOURA, V. P. G.; COSTA, S. M. de C. **Potencial e uso de espécies e procedências de *Eucalyptus*, no eixo Campo Grande – Três Lagoas, MS.** Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1985. 33 p. (Embrapa-CPAC. Boletim de pesquisa, 23).

MOURA, V. P. G.; MELO, J. T.; SILVA, M. A. Comportamento de procedências de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell aos nove e meio anos de idade, em Planaltina, DF, área de cerrado. *Scientia Forestalis*, n. 46, p. 52-62, 1993.

MOURA, V. P. G. **O germoplasma de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. no Brasil.** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 9 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Comunicado técnico, 102).

MOURA, V. P. G. **Potencial e uso de espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* de acordo com locais e usos.** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 32 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 68).

OLIVEIRA, L. S. **Propagação de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell.** 2014. 144 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PALUDZYSZYN FILHO, E.; SANTOS, P. E. T.; FERREIRA, C. A. **Eucaliptos indicados para plantios no Estado do Paraná.** Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 45 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 129).

PALUDZYSZYN FILHO, E.; SANTOS, P. E. T. **Programa de melhoramento genético de eucalipto da Embrapa Florestas: resultados e perspectivas.** Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 66 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 214).

PAYN, T.; CARNUS, J. M.; FREER-SMITH, P.; KIMBERLEY, M.; KOLLERT, W.; LIU, S.; ORAZIO, C.; RODRIGUEZ, L.; SILVA, L. N.; WINGFIELD, M. J. Changes in planted forests and future global implications. *Forest Ecology and Management*, v. 352, p. 57-67, 2015. DOI: 10.1016/j.foreco.2015.06.021.

PEREIRA, F. F.; FELIPE, J. P. de MELO; CANEVARI, G. da C.; MIELKE, H. H.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E. Biological aspects of *Dirphia moderata* (Lepidoptera: Saturniidae) on *Eucalyptus cloeziana* and *Psidium guajava*. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 51, n. 2, p. 369-372, 2009. DOI: 10.1590/S1516-89132008000200017.

PROTÁSIO, T. P.; GUIMARÃES JÚNIOR, J. B.; MENDES, R. F.; MENDES, L. M.; GUIMARÃES, B. M. R. Correlações entre propriedades físicas e mecânicas de painéis aglomerados de diferentes espécies de *Eucalyptus*. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 2, p. 123-132, 2012. DOI: 10.4322/floram.2012.014.

REIS, C. A. F.; ASSIS, T. F.; SANTOS, A. M.; PALUDZYSZYN FILHO, E. ***Corymbia citriodora***: estado da arte de pesquisas no Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2013. (Embrapa Florestas. Documentos, 255).

REIS, C. A. F.; ASSIS, T. F.; SANTOS, A. M.; PALUDZYSZYN FILHO, E. ***Corymbia maculata***: estado da arte de pesquisas no Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2014a. (Embrapa Florestas. Documentos, 263).

REIS, C. A. F.; ASSIS, T. F.; SANTOS, A. M.; PALUDZYSZYN FILHO, E. ***Corymbia torelliana***: estado da arte de pesquisas no Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2014b. (Embrapa Florestas. Documentos, 261).

RESENDE, M. D. V.; PIRES, I. E.; SILVA, R. L. Melhoria do Eucalipto. In: LOPES, M. A.; FAVERO, A. P.; FERREIRA, M. A. J. F.; FALEIRO, F. G. (Ed.). **Pré-melhoramento de plantas**: estado da arte e experiências de sucesso. Brasília, DF: Embrapa, 2011. p. 413-440.

REZENDE, G. D. S. P.; RESENDE, M. D. V.; ASSIS, T. F. *Eucalyptus* breeding for clonal forestry. **Forestry Sciences**, n. 81, p. 393-424, 2014. DOI: 10.1007/978-94-007-7076-8\_16.

SALOIO, N. R.; TOMACHITZ, A.; VIEIRA, E. S. N. Beneficiamento de sementes de *Eucalyptus cloeziana*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 19., Foz do Iguaçu, 2015. **A Semente e a evolução tecnológica para os sistemas de produção**: anais. Informativo ABRATES, v. 25, n. 2, 2015. Número especial.

SANTAROSA, E.; PENTEADO JÚNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. dos R. (Ed.). **Transferência de tecnologia florestal**: cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 138 p.

SILVA, L. F. da; WANDERLEY, M. B.; PAEZ, J. B.; JESUS JÚNIOR, W. C. de. Determinação da resistência natural da espécie *Eucalyptus cloeziana* F. Muell em condições de laboratório. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16., ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 11., ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR DA UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, 5., 2012, São José dos Campos, SP. **As contribuições da ciência para a sustentabilidade do planeta**. São José dos Campos: UNIVAP; Brasília, DF: CNPq, 2012.

SOUZA, S. M. de; RESENDE, M. D. V. de; SILVA, H. D. da; HIGA, A. R. Variabilidade genética e interação genótipos x ambientes envolvendo procedências de

*Eucalyptus cloeziana* F. Muell, em diferentes regiões do Brasil. **Revista Árvore**, v. 16, n. 1, p. 1-17, 1992.

STOKOE, R. L.; SHEPHERD, M.; LEE, D. J.; NIKLES, G.; HENRY, J. R. Natural Inter-subgeneric hybridization between *Eucalyptus acmenoides* Schauer and *Eucalyptus cloeziana* F. Muell (Myrtaceae) in Southeast Queensland. **Annals of Botany**, n. 88, p. 563-570, 2001. DOI: 10.1006/anbo.2001.1507.

VIVIAN, M. A. **Resistência biológica de madeira tratada de *E. grandis* e *E. cloeziana* em ensaios de laboratório e campo**. 2011. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

WILCKEN, C. F.; COUTO, E. B.; ORLATO, C.; FERREIRA FILHO, P. J.; FIRMINO, D. C. **Ocorrência do psilídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) (Hemiptera: Psyllidae) em florestas de eucalipto do Brasil**. Piracicaba: IPEF, 2003. 13 p. (IPEF. Circular técnica). Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr201.pdf>> Acesso em: 5 dez. 2016.



---

*Florestas*